

SISTEM KEPUTUSAN FUZZY DALAM PEMASANGAN INDIHOME

Siti Zuliatul Faidah¹, Fachmi Tamzil², Marzuki Silalahi²

^{1,2,3}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Esa Unggul
Jalan Arjuna Utara no. 9, Tol Tomang, Kebon Jeruk, Jakarta 11510
sitizuliatulf@gmail.com

Abstract

The problems that arise in this world often contain uncertainties, logic or logic, according to Webster's dictionary, is a knowledge of the principles of formal normative thinking. Fuzzy logic is something related to the formal principle of an approximate consideration, fuzzy logic does not handle something definite and exact. In contrast to the theory of logic, where the binary only have two values: true or false, the variables of fuzzy logic has a truth value is between 0 and 1. Consideration of fuzzy logic is similar to that of humans consideration. Allows to estimate the value and inference and also the data are ambiguous and incomplete as opposed to just relying on definitive data. In another case, something definitely become a trend today that telecom industry environment take place very quickly and significantly. This time can not be denied internet service and TV and phone service into one human needs. PT. Telkom has presented Indihome services. Data installation and services is essential indihome required by PT.Telkom. The aims of study is to determine how many requests indihome installation and services and the constraints that occur using fuzzy logic applications using mamdani method.

Keywords: *fuzzy logic, fuzzy inference system, telecommunication*

Abstrak

Permasalahan yang timbul di dunia ini seringkali mengandung ketidakpastian, logic atau logika menurut kamus Webster, adalah sebuah pengetahuan prinsip-prinsip pemikiran formal normatif. Fuzzy logic adalah sesuatu yang berhubungan dengan prinsip formal dari sebuah perkiraan pertimbangan, fuzzy logic tidak menangani sesuatu yang pasti dan eksak. Berbeda dengan teori logika, dimana binary hanya memiliki dua nilai yaitu benar atau salah, variabel dari fuzzy logic memiliki nilai kebenaran yang berjarak antara 0 dan 1. Pertimbangan dari fuzzy logic mirip dengan pertimbangan yang dimiliki manusia. Memungkinkan untuk mengira-ngira nilai dan inferensi dan juga data yang ambigu dan tidak lengkap yang berlawanan dengan hanya bergantung pada data yang pasti. Dalam hal lain, sesuatu yang pasti menjadi tren saat ini yaitu lingkungan industri telekomunikasi berlangsung sangat cepat dan signifikan. Saat ini tidak dapat dipungkiri layanan internet dan layanan TV sekaligus telepon menjadi salah satu kebutuhan manusia. PT. Telkom merupakan perusahaan telekomunikasi yang merupakan penyedia layanan Indihome. Data pemasangan dan pelayanan jasa indihome sangatlah penting diperlukan oleh PT.Telkom. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa banyak permintaan pemasangan indihome serta pelayanan jasa dan kendala-kendala yang terjadi menggunakan aplikasi fuzzy logic dengan menggunakan bantuan software Matlab 7.0 toolbox fuzzy. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni metode mamdan.

Kata kunci: logika fuzzy, fuzzy inference system, telekomunikasi

Pendahuluan

Pada saat ini hampir semua perusahaan pelayanan jasa khususnya pada bidang telekomunikasi dihadapkan pada suatu masalah yaitu tingkat persaingan yang semakin kompetitif. Begitupun halnya dalam industri broadband dan/ TV Kabel yang sekarang ini semakin berkembang pesat. Hal ini tentunya mengharuskan perusahaan untuk merencanakan atau menentukan target pemasangan dan strategi sebaik mungkin untuk meminimalisir kendala yang ada di lapangan. Sehingga diharapkan keuntungan perusahaan akan meningkat.

PT.Telkom merupakan salah satu perusahaan yang bergerak pada bidang jasa khususnya pada bidang telekomunikasi dan menyediakan layanan IndiHome yang meliputi broadband, tv dan voice. Pada setiap perusahaan tentunya mempunyai perhitungan tersendiri sesuai dengan target yang di tentukan. Untuk melakukan perhitungan dalam pemasangan terhadap pelanggan setiap hari nya maka di lakukan perhitungan tersebut dengan menggunakan keputusan fuzzy. Dimana Logika fuzzy (logika samar) itu sendiri merupakan logika yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian, dimana logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat diekspresikan dalam istilah *binary* (0 atau 1). Logika fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1.

Berbagai teori didalam perkembangan logika fuzzy menunjukkan bahwa pada dasarnya logika fuzzy dapat digunakan untuk memodelkan berbagai sistem. Logika fuzzy dianggap mampu untuk memetakan suatu input kedalam suatu output tanpa mengabaikan faktor-faktor yang ada. Logika fuzzy di yakini dapat sangat fleksibel dan memiliki toleransi terhadap data-data yang ada.

Dengan berdasarkan logika fuzzy, akan dihasilkan suatu model dari suatu sistem yang mampu memperkirakan jumlah pemasangan. Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam menentukan jumlah pemasangan dengan logika fuzzy antara lain jumlah permintaan dan jumlah kendala.

Beranjak dari latar belakang permasalahan yang ada maka peneliti bermaksud mengangkatnya dalam makalah dengan judul : “Penerapan Aplikasi *Fuzzy Logic* pada Pemasangan IndiHome”

Adapun pokok permasalahan dalam makalah ini yaitu bagaimana penerapan aplikasi logika fuzzy dengan menggunakan metode Mamdani dapat diterapkan dalam model dengan menggunakan dua input yaitu permintaan pelanggan dan kendala, kemudian akan memproses informasi dan memberikan output besarnya pemasangan layanan IndiHome.

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Membangun aplikasi logic fuzzy di matlab terkait pemasangan indihome yang akan memberikan informasi terkait keuntungan dari pemasangan dan kendala pada saat pemasangan
2. membuat pengguna atau perusahaan lebih mudah untuk merencanakan dan memonitoring terkait trafik pengguna layanan indihome.

Tujuan dari penulisan ini adalah memperkirakan berapa target jumlah pemasangan di hari berikutnya berdasarkan logika fuzzy dengan memperhatikan variabel jumlah permintaan dan jumlah kendala, membuat model sistem fuzzy dalam pengambilan keputusan pada PT.Telkom.

Dengan penelitian ini diharapkan akan menghasilkan informasi yang mudah dan cepat sehingga dapat menangani permasalahan yang ada dalam memberikan pelayanan yang terbaik dan kepuasan pelanggan dalam layanan pemasangan IndiHome.

Pembahasan

Konsep tentang logika fuzzy diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada 1962 yang berasal dari Pakistan. Logika fuzzy adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, jaringan PC, *multi-channel* atau *workstation* berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. Dalam logika fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan berada diantara 0 dan 1. Melalui fuzzy logic ini sistem dapat membuat keputusan sendiri dan terkesan seperti memiliki perasaan, karena memiliki keputusan lain selain iya (logika 1) dan tidak (logika 0). Oleh karena itu fuzzy logic sangat berbeda jauh dari alur logaritma pemrograman.

Sebagai contoh adalah robot yang menggunakan fuzzy logic dapat memprediksikan kapan ia harus bertindak atau menghindari saat ada halangan di depannya dengan hanya ada peringatan ‘awas’ dan tanpa ada hitungan matematis yang diberikan oleh user. Sedangkan robot yang menggunakan algoritma pemrograman konvensional tidak akan dapat memutuskan sendiri untuk menghindari dari halangan yang ada di depannya.

Logika fuzzy memiliki beberapa keunggulan, antara lain mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran logika fuzzy sangat sederhana dan mudah dimengerti. Logika fuzzy sangat fleksibel, memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat, mampu memodelkan

fungsi2 nonlinear yang kompleks, dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan, dapat bekerja sama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional, dan didasarkan pada bahasa alami.

Dalam penelitian ini penulis mencoba menerapkan keputusan Fuzzy Dalam Pemasangan IndiHome. Dimana IndiHome merupakan layanan yang di miliki oleh perusahaan Telkom yang meliputi layanan Triple Play terdiri dari Internet on Fiber atau High Speed Internet, Phone (Telepon Rumah), dan IPTV (UseeTV Cable) beserta beberapa fitur tambahan seperti IndiHome View, MelOn dan Trend Micro Security System.

Layanan Internet berkecepatan tinggi menggunakan FIBER optik dari telkom Indonesia yang memiliki keunggulan :

- a. Lebih Cepat : Fiber optik mampu mentransfer data (bandwidth) data hingga ratusan Mbps (jauh lebih cepat dibandingkan kabel coax atau copper).
- b. Lebih Stabil : Kecepatan fiber optik jauh lebih stabil dibandingkan coax atau copper pada saat dilakukan sharing (akses internet secara bersamaan).
- c. Lebih Handal : Fiber optik lebih tahan dalam kondisi cuaca apapun seperti serangan petir dan gangguan elektromagnet dibandingkan kabel coax atau copper. Sehingga komputer anda menjadi lebih aman.
- d. Lebih Canggih : Fiber optik merupakan teknologi penghantaran data tercanggih dan terbaru yang digunakan dalam layanan fixed broadband.IndiHome merupakan layanan Triple Play dari Telkom yang terdiri dari Internet on Fiber atau High Speed Internet, Phone (Telepon Rumah), dan IPTV (UseeTV Cable) beserta beberapa fitur tambahan seperti IndiHome View, MelOn dan Trend Micro Security System.

Digunakannya metode logika *fuzzy* karena memiliki beberapa kelebihan antara lain sebagai berikut :

1. Daya gunanya dianggap lebih baik daripada teknik kendali yang pernah ada.
2. Pengendali *fuzzy* terkenal karena keandalannya.
3. Mudah diperbaiki.
4. Pengendali *fuzzy* memberikan pengendalian yang sangat baik dibandingkan teknik lain
5. Usaha dan dana yang dibutuhkan kecil.

Sistem Inferensi Fuzzy Metode Mamdani

Penelitian ini menggunakan metode Mamdani yang diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Berikut perancangan sistem untuk mendapatkan outputdapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1
Perancangan Sistem Untuk Mendapatkan *Output*.

Pembahasan

Pembentukan Himpunan Fuzzy

Pada Metode Mamdani, baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy. Dalam penelitian ini menentukan variable Proses Pemasangan Indihome dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya : Permintaan Pelanggan, Kendala Pelanggan + Lapangan, dan Pemasangan IndiHome.

Aplikasi Fungsi Implikasi

Pada Metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.

Komposisi Aturan

Tidak seperti penalaran monoton, apabila sistem terdiri-dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem fuzzy, yaitu: max, additive dan probabilistik OR (probor).

a. Metode Max (Maximum)

Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah fuzzy, dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator OR (union). Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka output akan berisi suatu himpunan fuzzy yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposisi. Secara umum dapat dituliskan:

$$\mu_{sf}[xi] \leftarrow \max(\mu_{sf}[xi], \mu_{kf}[xi])$$

dengan:

$\mu_{sf}[xi]$ = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}[xi]$ = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i;

b. Metode Additive (Sum)

Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara melakukan bounded-sum terhadap semua output daerah fuzzy. Secara umum dituliskan:

$$\mu_{sf}[xi] \leftarrow \min(1, \mu_{sf}[xi] + \mu_{kf}[xi])$$

dengan:

$\mu_{sf}[xi]$ = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}[xi]$ = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i;

c. Metode Probabilistik OR (probor)

Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara melakukan product terhadap semua output daerah fuzzy. Secara umum dituliskan:

$$\mu_{sf}[xi] \leftarrow (\mu_{sf}[xi] + \mu_{kf}[xi]) - (\mu_{sf}[xi] * \mu_{kf}[xi])$$

dengan:

$\mu_{sf}[xi]$ = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}[xi]$ = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i;

Penegasan (defuzzy)

Proses penegasan (*defuzzyfikasi*) menggunakan bantuan *software matlab* dengan menggunakan fasilitas yang disediakan pada *toolbox fuzzy*.

MatLab

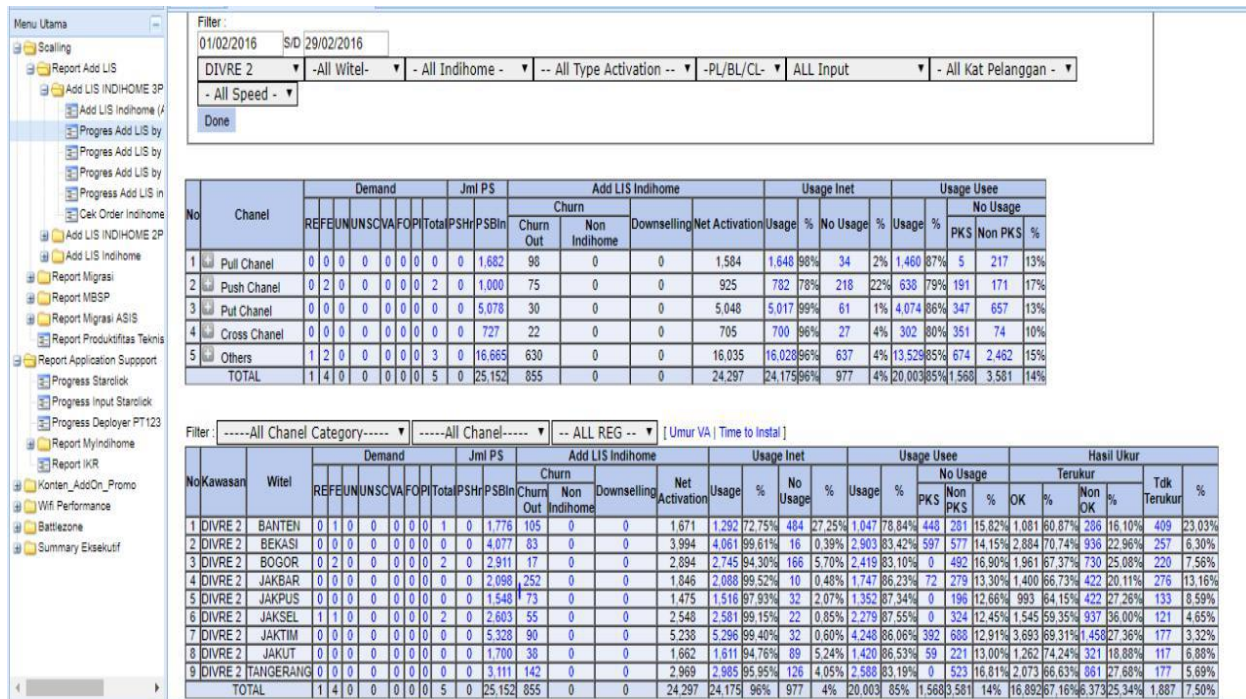
MATLAB (Matrix Laboratory) adalah sebuah lingkungan komputasi numerikal dan bahasa pemrograman komputer generasi keempat. Dikembangkan oleh The MathWorks, MATLAB memungkinkan manipulasi matriks, pem-plot-an fungsi dan data, implementasi algoritma, pembuatan antarmuka pengguna, dan peng-antarmuka-an dengan program dalam bahasa lainnya. Meskipun hanya bernuansa numerik, sebuah kotak kakas (*toolbox*) yang menggunakan mesin

simbolik MuPAD, memungkinkan akses terhadap kemampuan aljabar komputer. Sebuah paket tambahan, Simulink, menambahkan simulasi grafis multirahang dan Desain Berdasar-Model untuk sistem terlekat dan dinamik.

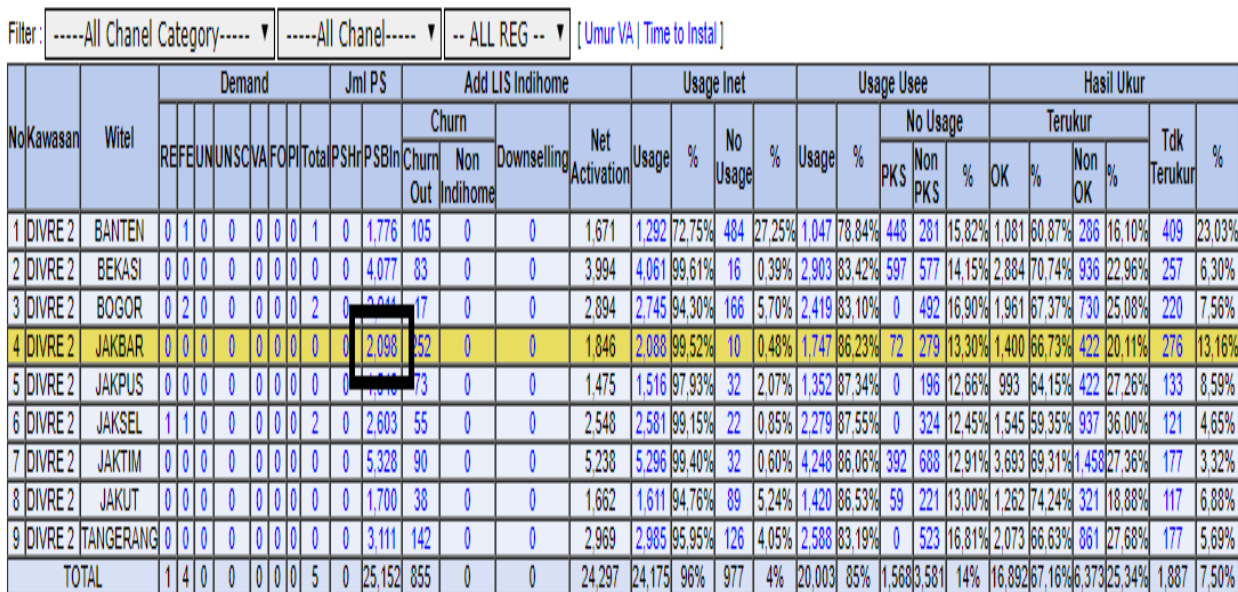
Pada tahun 2004, MathWorks mengklaim bahwa MATLAB telah dimanfaatkan oleh lebih dari satu juta pengguna di dunia pendidikan dan industry

Pengumpulan dan Pengolahan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini diambil dari PT. Telkom Akses, yang meliputi data permintaan, data kendala pelanggan & lapangan dan data jumlah pemasangan selama bulan Februari 2016 di Jakarta Barat. Data rincian tersebut dapat dilihat pada tabel 1.



Gambar 2 Dashboard Harian.



Gambar 3 Dashboard Pemasangan All Divre

Dalam penelitian ini, penulis mengambil data pada pemasangan Indihome di Jakarta Barat pada bulan Februari.

Tabel 1
Data Permintaan Pelanggan, Kendala Pelanggan & Lapangan, Pemasangan Total Pemasangan 2098 Pada Bulan Februari

| Periode Februari 2016 - (Jakarta Barat) | | | |
|---|----------------------|------------------------------|------------|
| Tgl | Permintaan Pelanggan | Kendala Pelanggan + Lapangan | Pemasangan |
| 1 | 84 | 25 | 59 |
| 2 | 88 | 8 | 80 |
| 3 | 96 | 10 | 86 |
| 4 | 124 | 23 | 101 |
| 5 | 79 | 10 | 69 |
| 6 | 72 | 23 | 49 |
| 7 | 80 | 53 | 27 |
| 8 | 73 | 42 | 31 |
| 9 | 131 | 29 | 102 |
| 10 | 129 | 45 | 84 |
| 11 | 105 | 35 | 70 |
| 12 | 116 | 39 | 77 |
| 13 | 94 | 64 | 30 |
| 14 | 62 | 12 | 50 |
| 15 | 112 | 34 | 78 |
| 16 | 149 | 53 | 96 |
| 17 | 115 | 25 | 90 |
| 18 | 169 | 68 | 101 |
| 19 | 121 | 29 | 92 |
| 20 | 90 | 35 | 55 |
| 21 | 57 | 28 | 29 |
| 22 | 125 | 51 | 74 |
| 23 | 136 | 35 | 101 |
| 24 | 120 | 36 | 84 |
| 25 | 203 | 114 | 89 |
| 26 | 142 | 52 | 90 |
| 27 | 110 | 42 | 68 |
| 28 | 88 | 41 | 47 |
| 29 | 141 | 52 | 89 |

Proses dan Hasil

Dari data tabel 1 yang kita ketahui bahwa PT. Telkom Akses memproduksi Layanan Indihome. Sampel ini kita ambil dari PT. Telkom Akses area di daerah Jakarta Barat. Pada bulan Februari 2016, permintaan terbesar hingga mencapai 203 permintaan/hari, dan permintaan terkecil sampai 57 permintaan/hari. Dari Permintaan tersebut terdapat kendala tertinggi mencapai 114 kendala/hari, dan terendah mencapai 8 kendala/hari. Dengan usaha semaksimal mungkin, perusahaan dapat memperoleh pemasangan layanan terbanyak mencapai 102 pemasangan/hari, dan paling sedikit 29 pemasangan/hari.

Permasalahan pada makalah ini akan disederhanakan hanya menggunakan dua input yaitu Permintaan Pelanggan dan Kendala Pelanggan & Lapangan, lalu akan memproses informasi dan memberikan output besarnya pemasangan layanan Indihome.

Yang jadi pertanyaannya adalah jika dalam keesokan harinya tanggal 1 Maret 2016 jumlah permintaan indihome sebesar 134 permintaan dan kendala 63 kendala/hari maka berapakah layanan indihome yang akan terpasang di rumah pelanggan?

Tabel 2

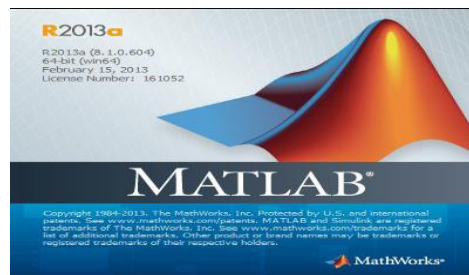
| Penentuan Variabel dan Semesta pembicaraan | | | |
|--|----------------------|---------------------|-----------------------------|
| Fungsi | Nama Variabel | Semesta Pembicaraan | Keterangan |
| Input | Permintaan Pelanggan | [0 – 203] | Jumlah Permintaan Pelanggan |
| | Kendala | [0 – 144] | Jumlah kendala |
| Output | Pemasangan | [0-102] | Jumlah Pemasangan Indihome |

Langkah awal yang digunakan untuk menganalisa yaitu menentukan variabel-variabel fuzzy dari kasus untuk menjadi model. Pada kasus diatas terdapat 3 variabel untuk model fuzzy yaitu:

- Variabel Permintaan Pelanggan, memiliki 2 himpunan fuzzy yaitu: terkecil dan terbesar.
- Variabel Kendala, memiliki 2 himpunan fuzzy yaitu: terendah dan tertinggi.
- Variabel Pemasangan, memiliki 2 himpunan fuzzy yaitu: sedikit dan terbanyak. Kesemua
- variabel ini terangkum pada Tabel 2.

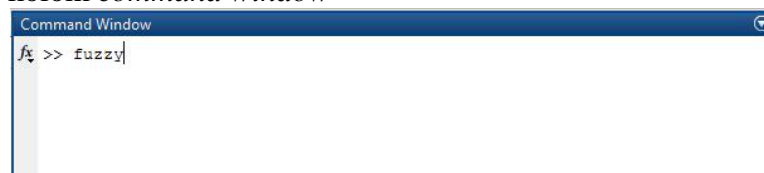
Berikut langkah-langkahnya:

- Buka Aplikasi Matlab



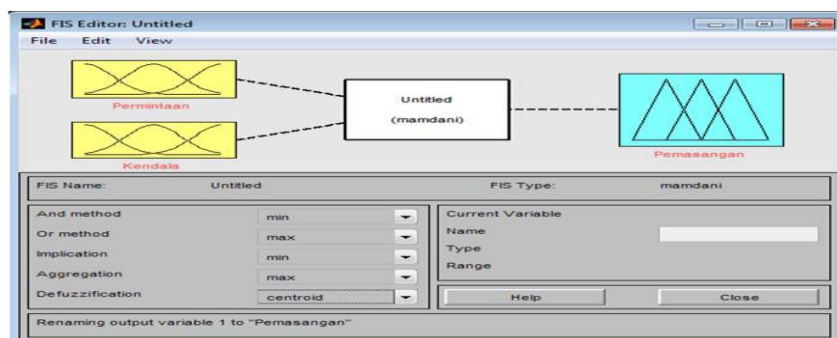
Gambar 4
Tampilan Aplikasi Matlab.

- Ketik *fuzzy* pada kolom *command window*



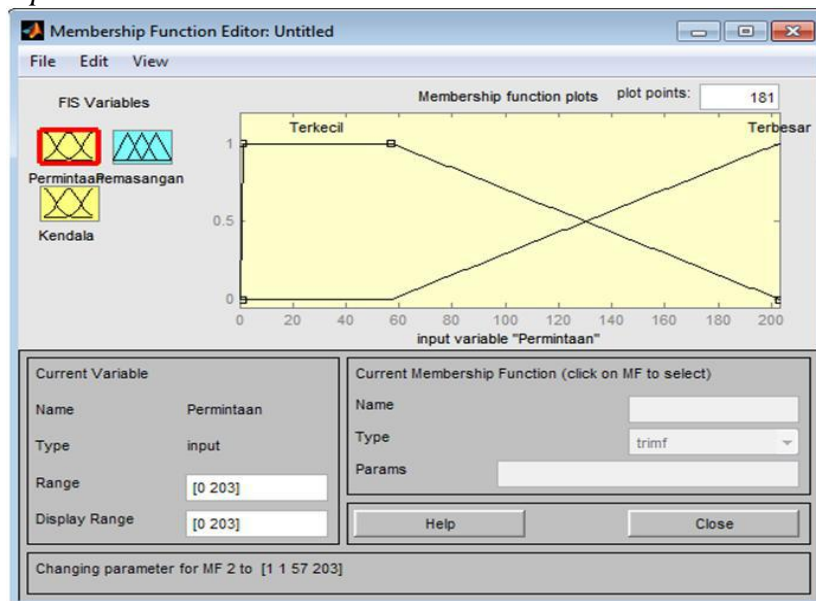
Gambar 5
Command Window pada Aplikasi Matlab.

- Tambahkan input, dengan cara edit > add variable > input, dan namai setiap diagramnya.

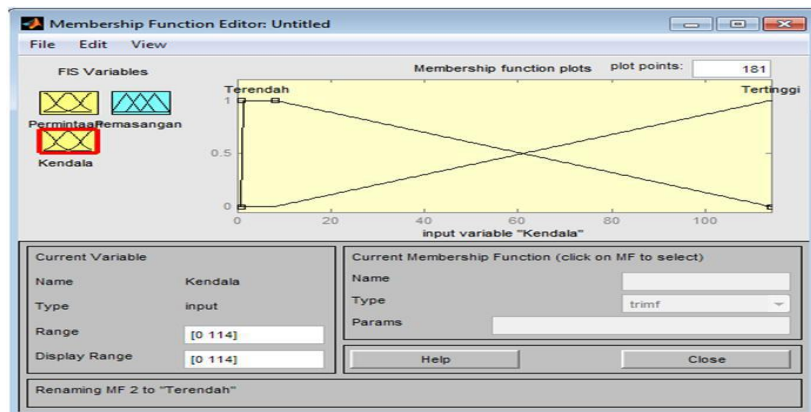


Gambar 6
Diagram Permintaan, Kendala dan Pemasangan pada FIS editor.

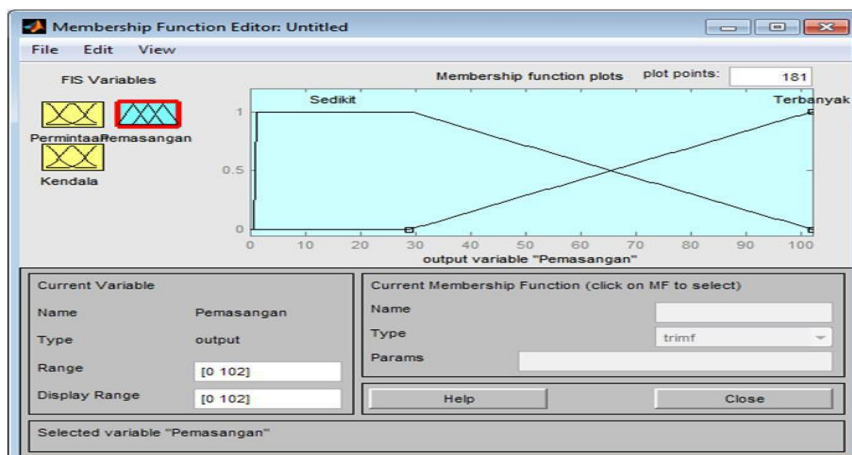
- Atur angka pada *Variable* permintaan, kendala dan pemasangan dengan cara *double click* pada diagram *input/output*.



Gambar 7
Tampilan *Input* pada Permintaan

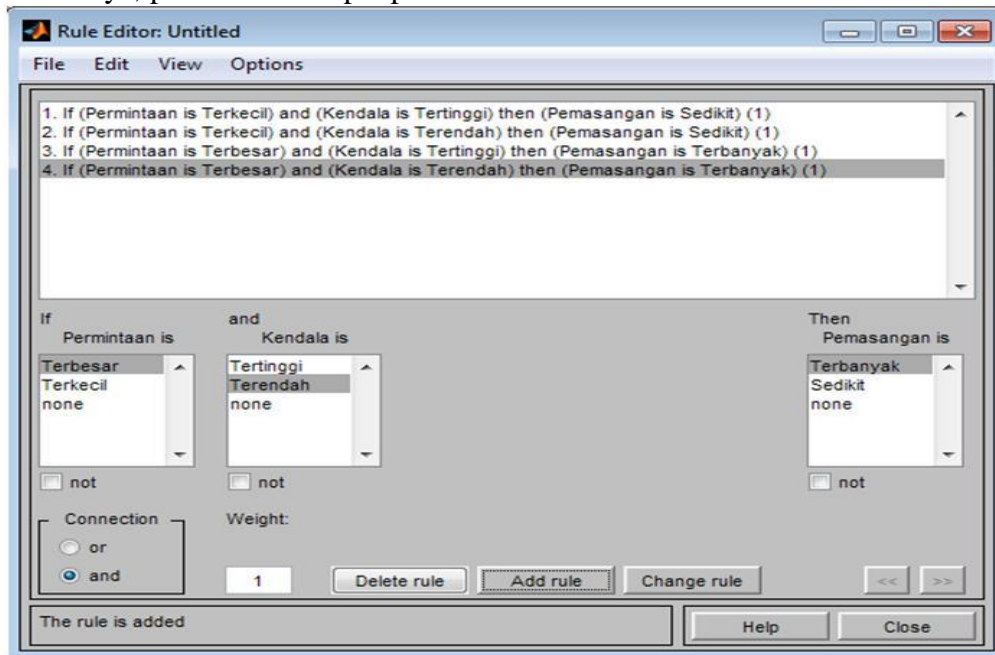


Gambar 8
Tampilan *Input* pada Kendala.



Gambar 9
Tampilan *Output* pada Pemasangan.

5. Tentukan rulesnya, pada matlab dapat pilih menu edit>rule.



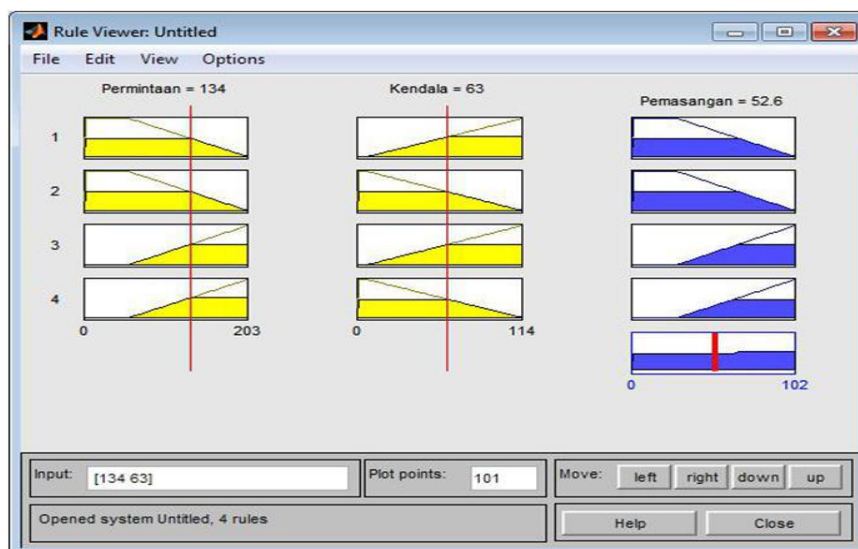
Gambar 10
Rule Editor

Data Rule yang akan dihasilkan berdasarkan aturan logika fuzzy yang ada dapat diformulasikan seperti pada Gambar 10 adalah sebagai berikut:

- a. if (Permintaan is Terkecil) and (Kendala is Tertinggi) then (Pemasangan is Sedikit).
- b. if (Permintaan is Terkecil) and (Kendala is Terendah) then (Pemasangan is Sedikit).
- c. if (Permintaan is Terbesar) and (Kendala is Tertinggi) then (Pemasangan is Terbanyak).
- d. if (Permintaan is Terbesar) and (Kendala is Terendah) then (Pemasangan is Terbanyak).

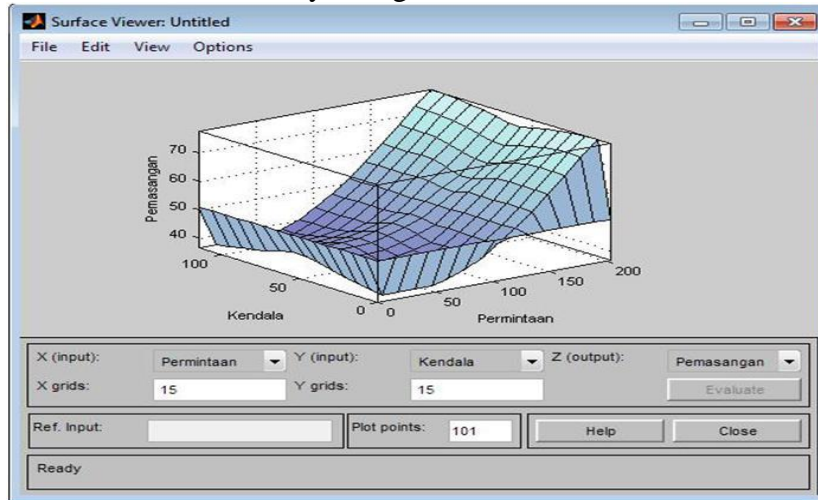
6. Lalu pilih menu view>rule.

Pada tahap ini kita akan mengetahui jawaban dari pertanyaan di atas, dengan cara kita ganti input menjadi [134 63] atau menggeser garis permintaan menjadi 134 dan garis kendala menjadi 63, maka dapat menghasilkan pemasangan sejumlah 52,6 atau dikenakan menjadi 52 layanan yang berhasil terpasang di rumah pelanggan, seperti pada Gambar 11.



Gambar 11
Rule Viewer

7. Tahap terakhir adalah melihat surfacenya dengan cara view>surface.



Gambar 12
Surface Viewer

Kesimpulan

Model pengambilan keputusan Fuzzy dalam perkiraan pemasangan Indihome bulanan berdasarkan permintaan pelanggan dan kendala pelanggan dan lapangan pada PT. Telkom Akses area di daerah Jakarta Barat telah berhasil dibuat menggunakan Matlab. Metode yang digunakan adalah Metode inferensi fuzzy mamdani dengan fungsi implikasi *MIN*, sedang komposisi aturan menggunakan metode *MAX*. Jika pada 1 Maret jumlah permintaan indihome sebesar 134 permintaan dan jumlah kendala 63 kendala/hari maka hasil pemasangan yang di dapatkan sejumlah 52 layanan indihome akan terpasang. Model pengambilan keputusan Fuzzy yang telah dibangun bisa digunakan oleh PT Telkom Akses dalam menentukan jumlah pemasangan indihome di hari berikutnya berdasarkan data harian sebelumnya dengan memperhatikan variabel jumlah permintaan dan jumlah kendala.

Daftar Pustaka

- Anonymous ekkiqwFk0r. (Oktober, 2015r). *Praktikum 4 Fuzzy Matlab*.
<https://www.scribd.com/doc/299158956/Praktikum-4-Fuzzy-Matlab>
- Dimas Tri Ciputra. (2012). *Aplikasi Fuzzy Logic pada Vacuum Cleaner*.
<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/MetNum/2011-2012/Makalah2012/MakalahIF4058-2012-004.pdf>
- Kusumadewi Sri, dan Hartati S. (2010). *Integral Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf*. Edisi Kedua, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, Sri (2006), *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, Sri dan Purnomo Hari. (2004). *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Edisi Kedua, Yogyakarta : Graha Ilmu .
- MathWorks. (2013). *Fuzzy Logic Toolbox™ User's Guide*: The MathWorks, Inc
- Mia Kastina, Marzuki Silalahi. (2016, Desember). *Logika Fuzzy Metode Mamdani Dalam Sistem Keputusan Fuzzy Produksi Menggunakan Matlab*.

Much. Djunaidi, Eko Setiawan, Fajar Whedi Andista. (2015, Nopember). Penentuan Jumlah Produksi Dengan Aplikasi Metode Fuzzy – Mamdani . Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 4, No. 2, hal. 95 – 104.
https://www.researchgate.net/publication/277797701_Penentuan_Jumlah_ProdUksi_Deengan_Aplikasi_Metode_Fuzzy_-_Mamdani

Sutojo, *et al*,(2011). *Kecerdasan Buatan*, Yogyakarta: Andi Offset.